

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(12) **Offenlegungsschrift**  
(10) **DE 4027904 A1**

(51) Int. Cl. 5:  
**H01R 43/28**  
H 01 B 11/08  
H 02 G 1/12

DE 4027904 A1

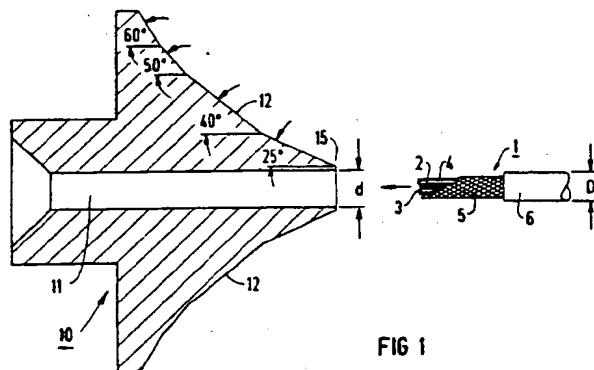
(21) Aktenzeichen: P 4027904.9  
(22) Anmeldetag: 3. 9. 90  
(23) Offenlegungstag: 5. 3. 92

(71) Anmelder:  
Siemens AG, 8000 München, DE

(72) Erfinder:  
Putz, Wilhelm, 8550 Forchheim, DE

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Bearbeitung von abgeschirmten elektrischen Leitungen

(57) Abgeschirmte Leitungen haben unter einem isolierenden äußeren Mantel ein Abschirmgeflecht und darin wenigstens eine elektrische Leitungssader und gegebenenfalls eine Vielzahl von Beilauffasern. Derartige Beilauffasern dienen zur Erhöhung der Stabilität und können beispielsweise aus feinen Glasfasern bestehen. Gemäß der Erfindung werden nach dem Abmanteln die Enden der Leitungsdäder einschließlich der gegebenenfalls vorhandenen Beilauffasern in das Mundstück eines Umstülpelementes eingeführt und das Abschirmgeflecht durch Weiterschieben der Leitung gegen das Umstülpelement aufgrund der Formgebung des Mundstückes umgeschlagen. Dabei erfolgt dieser Vorgang vorzugsweise mit Ansaugunterstützung. Bei der zugehörigen Vorrichtung umfaßt das Werkzeug wenigstens ein keilförmiges Mundstück (15), das eine innere Bohrung (11) zum Einführen von Leitungsenden und Beilauffasern aufweist.



## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Bearbeitung von abgeschirmten elektrischen Leitungen, die unter einem isolierendem äußerem Mantel ein Abschirmgeflecht und darin wenigstens eine Leitungssader und gegebenenfalls eine Vielzahl von Beilauffasern aufweisen. Daneben bezieht sich die Erfindung auch auf die zugehörige Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens mit mechanischen Werkzeugen zur Bearbeitung von elektrischen Leitungen.

Abgeschirmte elektrische Leitungen bestehen üblicherweise aus einer oder mehreren gegeneinander elektrisch isolierten Leitungssadern, um die ein Abschirmgeflecht und darüber ein elektrisch isolierender äußerer Mantel angeordnet sind. Häufig haben derartige elektrische Leitungen weiterhin sogenannte Beilauffasern, die beispielsweise aus Glasfaser oder ähnlichem Material bestehen, wodurch die mechanische Festigkeit der Leitung insgesamt erhöht werden soll. Insbesondere die Abschirmung wird üblicherweise durch ein Kreuzgeflecht von nebeneinanderliegenden Einzeldrähten gebildet. Zum Verdrahten derartiger Leitungen müssen für die unterschiedlichen Anschlußvarianten der Steckerausführungen oder auch für Verbindungen mehrerer Leitungen entsprechende Konfektionierungen des Leitungsendes durchgeführt werden. Häufig ist dabei eine Ausführungsform erforderlich, bei der die Abschirmung um den jeweiligen Außenmantel der Leitung zurückgestülpt werden muß.

Letzterer Vorgang wird bisher durchweg manuell durchgeführt. Dazu wird nach dem mechanisierten Abmanteln der Leitung das freigelegte Geflecht mit einer Pinzette entflochten und die einzelnen Drahtbündel nach hinten umgelegt. Anschließend erfolgt das Kürzen des Schirmgeflechtes mit einer Handschere oder Seitenschneider auf vorgegebene Länge und anschließend werden die Beilauffasern, sofern sie in der Leitung vorhanden sind, gekürzt. Der Trennschnitt liegt üblicherweise an der Auslaufstelle des Schirmgeflechtes und wird wiederum rein manuell mit einer Handschere ausgeführt.

Vom Stand der Technik sind bereits auch Vorschläge vorhanden, die Bearbeitung von abgeschirmten elektrischen Leitungen mechanisiert durchzuführen. In der DE-OS 36 42 285 und in der US-PS 31 53 358 werden Verfahren und zugehörige Vorrichtungen beschrieben, bei welchen der äußere Mantel in bekannter Weise über einem bestimmten Bereich entfernt wird und anschließend von zwei Seiten das Abschirmgeflecht einschließlich des jeweils aufsitzenden Mantelstückes zusammengezogen wird, so daß sich im freigelegten Bereich das Geflecht aufstülpt. An dieser Stelle kann dann ein Schnitt und eine vereinfachte Weiterbearbeitung des Leitungsendes erfolgen, was aber dann immer noch rein manuell erfolgt.

Aufgabe der Erfindung ist es demgegenüber, ein Verfahren vorzuschlagen und eine zugehörige Vorrichtung zu schaffen, mit denen Abschirmgeflechte elektrischer Leitungen auf einfache Weise bearbeitet werden können.

Die Aufgabe ist erfundungsgemäß dadurch gelöst, daß nach dem Abmanteln die Enden der Leitungssadern einschließlich der gegebenenfalls vorhandenen Beilauffasern in das Mundstück eines Umstülpellements eingebracht werden und daß das Abschirmgeflecht durch Weiterschieben der Leitung gegen das Umstülpellement aufgrund der Formgebung des Mundstückes umgeschlagen

wird.

Vorzugsweise wird vor dem Einführen der Leitungsenden in das Mundstück des Umstülpellements das Abschirmgeflecht mittels eines Spreizdornes aufgeweitet. 5 In vorteilhafter Weise erfolgt das Einführen der Leitungsenden einschließlich der gegebenenfalls vorhandenen Beilauffasern in das Mundstück des Umstülpellements bei gleichzeitigem Ansaugen. Dadurch wird das Einführen der gegebenenfalls vorhandenen Beilauffasern wesentlich vereinfacht. Insbesondere wenn eine 10 Vielzahl von Beilauffasern, beispielsweise aus Glasfaser oder ähnlichem Material, vorhanden ist, kann das Leitungsende mit den Beilauffasern nach dem Umstülpen des Abschirmgeflechtes an einer Düse vorbeigeführt 15 werden, so daß die Beilauffasern seitlich eingesaugt werden und in einfacher Weise abgeschnitten werden können.

Bei einer Vorrichtung zur Ausführung des erfundungsgemäßen Verfahrens umfaßt das Werkzeug wenigstens ein keilförmiges Mundstück, das eine innere Bohrung zum Einführen von gleichermaßen Leitungsenden und Beilauffasern aufweist. Vorzugsweise ist die äußere Keilform des Mundstückes mit einer konkaven Kontur ausgebildet, wobei das Mundstück selbst rückseitig an eine Saugleitung anschließbar ist. Die genaue Form der Kontur kann dabei an die Art und Spezifikation des Abschirmgeflechtes angepaßt sein. Insbesondere kann dem Mundstück ein Spreizdorn mit einer ähnlichen Keilform zugeordnet sein, mit dem Abschirmgeflechte vor dem Umstülpen aufgeweitet werden.

Im Rahmen der Erfindung hat es sich als vorteilhaft erwiesen, das Mundstück und den Spreizdorn in eine gemeinsame Anordnung mit Sauganschluß zu integrieren. Dabei kann vorteilhafterweise die Anordnung eine 20 seitliche Aufnahme für die Leitung haben, der einer an die Ansaugleitung angeschlossen Düse zugeordnet ist und in der bei Einlegen der Leitung die Beilauffasern 25 seitlich angesaugt und zum Abschneiden ausgerichtet werden. Dafür ist ein geeignetes, pneumatisch aktivierbares Messer mit u-förmiger Schneide und Schieber vorhanden.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich beispielsweise anhand der Zeichnung in Verbindung mit den übrigen Unteransprüchen.

Es zeigen

Fig. 1 ein Umstülpellement im Schnitt zusammen mit einer zu bearbeitenden elektrischen Leitung, die nur teilweise geschnitten ist,

Fig. 2a bis 2c einen vergrößerten Querschnitt des Mundstückes des Umstülpellements bei Bearbeitung der Leitung, in drei verschiedenen Arbeitspositionen, woraus das erfundungsgemäße Verfahren deutlich wird,

Fig. 3 einen gegebenenfalls zusätzlich verwendeten Spreizdorn im Querschnitt und

Fig. 4 eine Gesamtgeräteanordnung in perspektivischer Darstellung.

In Fig. 1 ist eine elektrische Leitung 1 dargestellt, die mittels eines Werkzeuges 10 bearbeitet werden soll. Die elektrische Leitung 1 ist speziell als zweiadrig Leitung mit den Leitungssadern 2 und 3 ausgebildet, in der zur Erhöhung der mechanischen Festigkeit parallel zu den Einzelleitern 2 und 3 eine Vielzahl sogenannter Beilauffasern 4 eingebettet sind. Diese bestehen beispielsweise aus dünnen Glasfasern. Um die Leiteradern 2 und 3 einschließlich Beilauffasern 4 ist ein Metallgeflecht 5 gesponnen, um das eine Gummisolierung 6 als äußerer Mantel angeordnet ist.

Leitungen gemäß Fig. 1 werden beispielsweise als

Anschlüsse für Temperaturmeßfühler verwendet. Für die Verbindungen mit dem nicht dargestellten Fühler einerseits und dem Stecker andererseits ist es nötig, die Leitungsenden entsprechend vorzubereiten. Beispielsweise muß der Gummimantel 6 auf eine Länge von ca. 40 auf der einen Seite und 25 mm auf der anderen Seite abgesetzt werden. Das Schirmgeflecht 5 muß über den Mantel zurückgeschlagen und auf eine Länge von ca. 10 mm abgetrennt werden.

Bisher wurden zur obigen Bearbeitung der Leitungen die Arbeitsgänge, bis auf das Abmanteln und Abisolieren, manuell durchgeführt. Insbesondere wurden die Abschirmgeflechte 5 manuell entflochten, auf den Mantel 6 zurückgestülpt und mit einer Handschere auf Länge geschnitten.

Das Werkzeug 10 ist als Umstülpellement ausgebildet und hat eine innere Bohrung 11 mit Durchmesser d. Rückseitig ist das Werkzeug 10 über einen Anschluß 14 an eine Saugleitung anschließbar, so daß in der Bohrung 11 ein Unterdruck ausgebildet wird. Das Werkzeug 10 ist in etwa keilförmig mit einer äußeren Kontur 12 ausgebildet, wobei zwischen der inneren Durchbohrung 11 und der äußeren Kontur 12 ein Mundstück 15 gebildet ist. Auf die Ausbildung des Mundstückes 15 wird weiter unten anhand der Funktionsbeschreibung gemäß den Fig. 2a bis 2c noch im einzelnen eingegangen.

Die äußere Kontur 12 des Umstülpwerkzeuges 10 bzw. dessen Mundstückes 15 kann im einfachsten Fall keilförmig ausgebildet sein. Für bestimmte Anwendungszwecke in Abhängigkeit von Art und Aufbau des Abschirmgeflechtes 5 der Leitung 1 ist jedoch eine konkav Ausformung der Kontur 12 vorteilhaft mit einem flachen Steigungswinkel im vorderen Bereich des Mundstückes 15 und steilem Steigungswinkel im rückwärtigen Bereich. Zur vereinfachten Herstellung kann die Kontur 12 beispielsweise beginnend mit einem Winkel von 25° in drei Schritten über die Winkel von 40°, 50° und 60° mit bereichsweise linearen Steigungen verlaufen, wobei insgesamt in etwa eine konkav Kontur gebildet wird.

Werden die freien Enden der Leitungsadern 2 und 3 in die Bohrung 11 eingeführt, läßt sich durch Saugunterstützung über eine rückwärtige Ansaugleitung sicherstellen, daß auch die flexiblen Beilauffasern 4 in die Bohrung 11 gelangen. Das Abschirmgeflecht 6 wird dagegen gemäß Fig. 2a über das Mundstück 15 geschoben und paßt sich dessen äußerer Kontur 12 an. Der innere Durchmesser d des Mundstückes 15 kann derart an die zu bearbeitende Leitung angepaßt sein, daß sich der Durchmesser d beispielsweise zusammensetzt aus dem Durchmesser D der Leitung und der zweifachen Stärke des Abschirmgeflechtes.

Durch die Formgebung des Mundstückes 15 wird bei auf der Kontur 12 außenliegendem Abschirmgeflecht 5 dann ein Anschlag gebildet, wenn die Leitung 1 mit in der inneren Bohrung 11 des Werkzeuges 10 verlaufenden Leitungsadern 2 und 3 sowie Beilauffasern 4 gegen einen mechanischen Widerstand weitergeschoben wird. Es kommt zu einem Aufstülpnen des Abschirmgeflechtes 5, so daß es gemäß Fig. 2b insgesamt umgeschlagen und auf dem Mantel 6 zu liegen kommt. Anschließend kann das Abschirmgeflecht 5 gemäß Fig. 2c durch Weiterziehen der Leitung 1 wieder geglättet werden.

Das Mundstück 15 kann mit seiner inneren Bohrung 11 auch derart an die Leitung 1 angepaßt sein, daß dessen Durchmesser d kleiner als der Durchmesser D der Leitung 1 und gegebenenfalls auch der Abschirmung 5 ist. In diesem Fall wird also unmittelbar ein Anschlag

gebildet.

Für letzteren Aufstülp- bzw. Umschlagvorgang ist immer eine hinreichende Flexibilität und auch Elastizität des Abschirmgeflechtes 5 erforderlich. Es kann daher in vielen Fällen vorteilhaft sein, daß Abschirmgeflecht 5 zunächst in einem separaten Verfahrensschritt zu lokalkern bzw. aufzuweiten. Dafür ist gemäß Fig. 3 ein Spreizdorn 20 vorhanden, der im vorderen Bereich einen sehr flachen Steigungswinkel, beispielsweise 25° und im hinteren Bereich zu einer größeren Steigung beispielsweise 35° ansteigt. Der Spreizdorn 20 kann auch ebenfalls eine konkav äußere Kontur 22 aufweisen, die entsprechend dem Werkzeug 10 an die Art der zu bearbeitenden Leitung angepaßt ist.

Durch obige Werkzeuge wird der gesamte Arbeitsgang wesentlich vereinfacht. Es hat sich für den allgemeinen Fall gezeigt, daß das Vorgehen mit zwei Arbeitsschritten geeignet ist. Im ersten Schritt wird jeweils das freigelegte Abschirmgeflecht 5 durch den Spreizdorn 20 aufgeweitet und im zweiten Arbeitsschritt die freigelegten Enden der Leiteradern 2 und 3 einschließlich der Beilauffasern 4 in das Mundstück eingesaugt. Dann erfolgt durch Weiterschieben das Umschlagen des Schirmgeflechtes 5 im oben beschriebenen Sinne. Es zeigt sich, daß dabei die Ordnung des Kreuzgewebes des Abschirmgeflechtes 5 weitgehend erhalten bleibt. Anschließend kann das Schirmgeflecht 5 in bekannter Weise auf vorgegebene Länge abgetrennt werden.

Im Verbindungsreich Leitung/Fühler und Leitung/Stecker müssen weiterhin die zur Verstärkung eingebetteten Glasfasern 4 bis zum Auslauf des Schirmgeflechtes gekürzt werden. Dabei muß beachtet werden, daß die extrem feinen Glasfäden nicht in die Umgebungsluft gelangen dürfen. Dies läßt sich dadurch erreichen, daß die abzutrennenden Glasfasern durch eine speziell geformte Düse 30 an- und abgesaugt werden. Dafür kann das gleiche Ansaugeinrichtung wie für den eigentlichen Umstülpvorgang verwendet werden.

In Fig. 4 ist ein Gehäuse 50 dargestellt, von dem rückseitig ein Absaugschlauch oder Absaugrohr 55 zu einem Saugsystem führt. An die Frontseite des Gehäuses 50 sind übereinander das Umstülpellement 10 als eigenes Bearbeitungswerkzeug entsprechend Fig. 1 und der Spreizdorn 20 entsprechend Fig. 3 angebracht. Für ein ergonomisches Arbeiten und Gewährleistung der Sicherheitsbestimmungen empfiehlt es sich die Arbeitswerkzeuge versenkt in das Gehäuse anzubringen.

Am Gehäuse 50 ist neben den Werkzeugen 10 und 20 auch die Düse 30 angebracht, die zum Ansaugen der Beilauffasern dient. Dafür ist weiterhin eine Aufnahme 60 am Gehäuse 50 angeordnet. Das Gehäuse 50 ist standfest auf einer Grundplatte 100 befestigt.

Als zusätzliches Werkzeug ist eine Schneidvorrichtung 150 vorhanden, die im vorderen Bereich eine u-förmig eingeschliffene Schneide 151 mit einem zugehörigen Schieber 152 aufweist. Die Schneideneinheit ist in einem pneumatischen Zylinder 160 befestigt, der gleichzeitig als Handgriff dient und über eine pneumatische Zuleitung 16, aktivierbar ist.

Nach dem oben beschriebenen Umstülpvorgang wird die Leitung in die Aufnahme 60 eingelegt, so daß die Enden der Leitungsadern 1 und 2 und die Beilauffasern 4 vor der Düse 30 zu liegen kommen. Nach Aktivieren der Düse werden die Glasfasern seitlich eingesaugt. Dies hat den Vorteil, daß vor dem eigentlichen Abschneiden die Beilauffasern 4 gebündelt werden und damit für das Schneidmesser 151 leichter zugänglich sind.

Das beschriebene Verfahren zur Bearbeitung von

elektrischen Leitungen und insbesondere die integrierte Bearbeitungsvorrichtung gemäß Fig. 4 erleichtern die Bearbeitung erheblich. Dabei sind die einzelnen Bearbeitungsschritte automatisierfähig und gegebenenfalls auch durch Handhabungsgeräte ausführbar.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Spreizdorn (20) eine Spalte mit einer Steigung von etwa 25° aufweist, die sich rückseitig auf eine Steigung von etwa 35° vergrößert.

13. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß in der Absaugleitung eine Düse (30) für die Beilauffasern angebracht ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Düse (30) eine Aufnahme (60) für die Leitung und eine Schneideeinrichtung (150) für die Beilauffasern zugeordnet ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneideeinrichtung (150) eine u-förmige Schneide (151) mit einem Schieber (152) umfaßt.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß Schneide (151) und Schieber (152) an einem Handgriff (160) angebracht sind und über einen im Handgriff (160) angeordneten Druckluftzylinder pneumatisch betätigbar sind.

17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Mundstück (15), der Spreizdorn (20) und die Ansaugdüse (30) Teile einer gemeinsamen Anordnung (50) bilden.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Bearbeitung von abgeschirmten elektrischen Leitungen die unter einem isolierendem äußeren Mantel ein Abschirmgeflecht und darin wenigstens eine elektrische Leitungsader und gegebenenfalls eine Vielzahl von Beilauffasern aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Abmanteln die Enden der Leitungsadern einschließlich der gegebenenfalls vorhandenen Beilauffasern in das Mundstück eines Umstülpelementes eingeführt werden und daß das Abschirmgeflecht durch Weiterschieben der Leitung gegen das Umstülpelement aufgrund der Formgebung des Mundstückes umgeschlagen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Einführen der Leitungsenden in das Mundstück des Umstülpelementes das Abschirmgeflecht mittels eines Spreizdornes aufgeweitet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Einführen der Leitungsenden einschließlich der gegebenenfalls vorhandenen Beilauffasern in das Mundstück des Umstülpelementes bei gleichzeitigem Ansaugen erfolgt.

4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei eine Vielzahl von Beilauffasern aus beispielsweise Glasfasermaterial vorhanden ist, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Umstülpen des Abschirmgeflechtes das Leitungsende mit den Beilauffasern an eine Düse geführt wird, wobei die Beilauffasern seitlich eingesaugt und abgeschnitten werden.

5. Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder einem der Ansprüche 2 bis 4, mit mechanischen Werkzeugen zur Bearbeitung von elektrischen Leitungen dadurch gekennzeichnet, daß das Werkzeug wenigstens ein keilförmiges Mundstück (15), umfaßt, das eine innere Bohrung (11) zum Einführen von Leitungsenden (2, 3) und Beilauffasern (4) aufweist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die äußere Kontur (12) des Mundstückes (15) als linearer Kegel ausgebildet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die äußere Kontur (12) des Mundstückes (15) in etwa konkav ausgebildet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die äußere Kontur (12) des Mundstückes (15) mit bereichsweise linearen Steigungen verläuft.

9. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Steigung der äußeren Kontur (12) des Mundstückes (15) sich von 25° in wenigstens 5°-Schritten zu 60° ändert.

10. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Mundstück (15) rückseitig an eine Saugleitung (55) angeschlossen ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich zum keilförmigen Mundstück (15) ein Spreizorn (20) zum Aufweiten und/oder Lockern des Abschirmgeflechts (5) vorhanden ist.

**— Leerseite —**

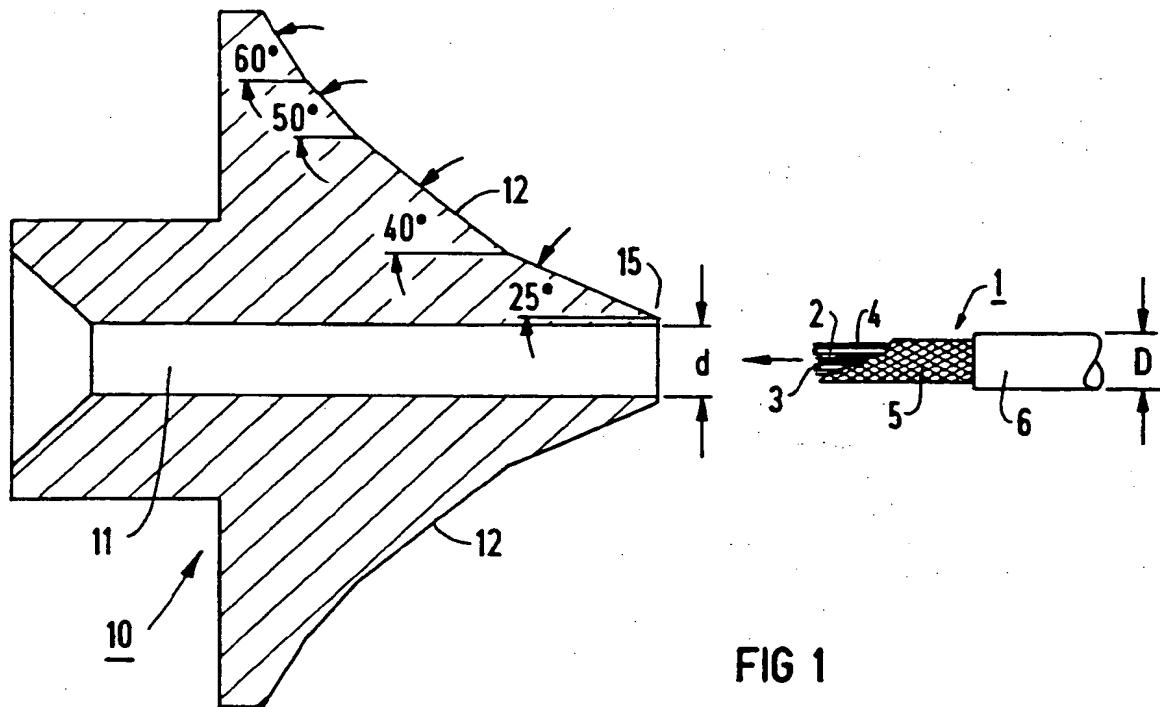


FIG 1

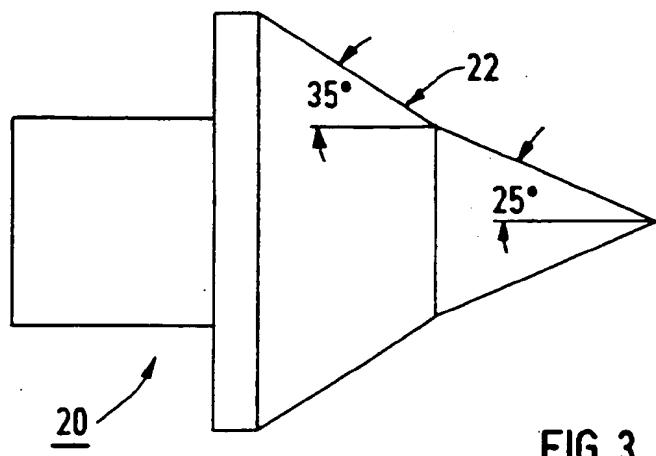


FIG 3

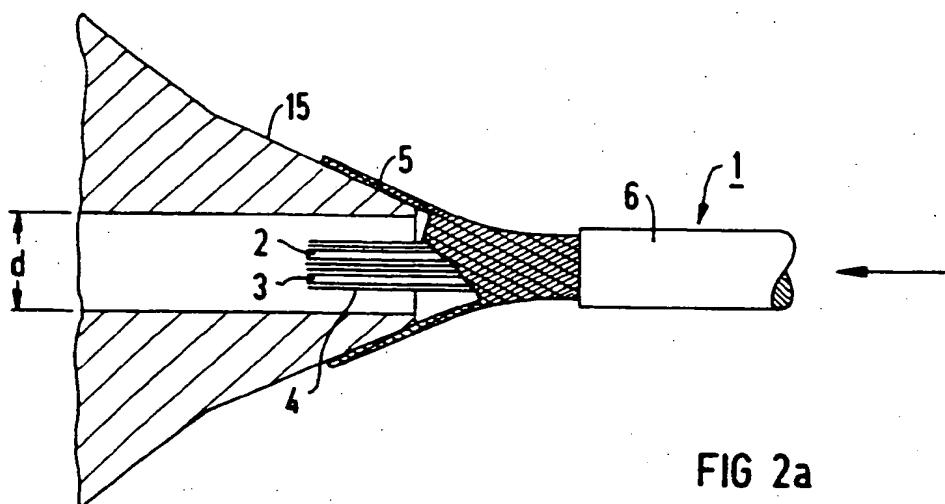


FIG 2a

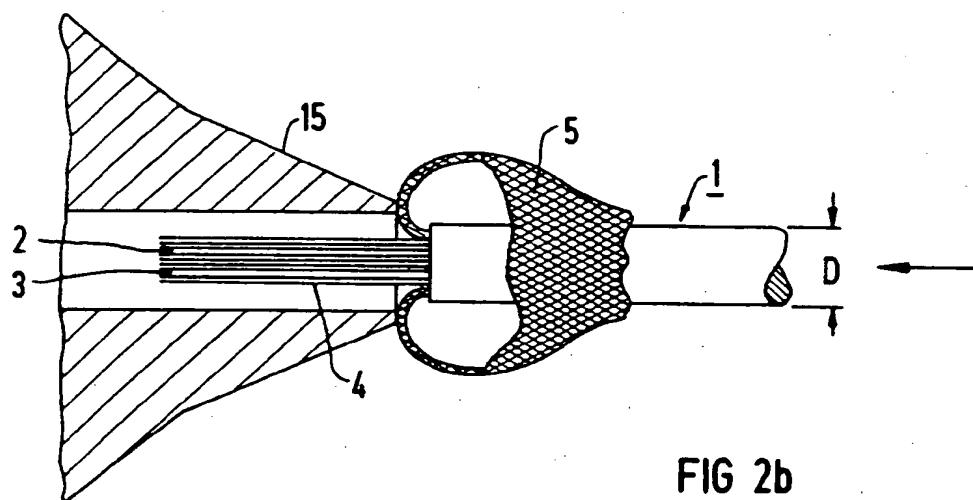


FIG 2b

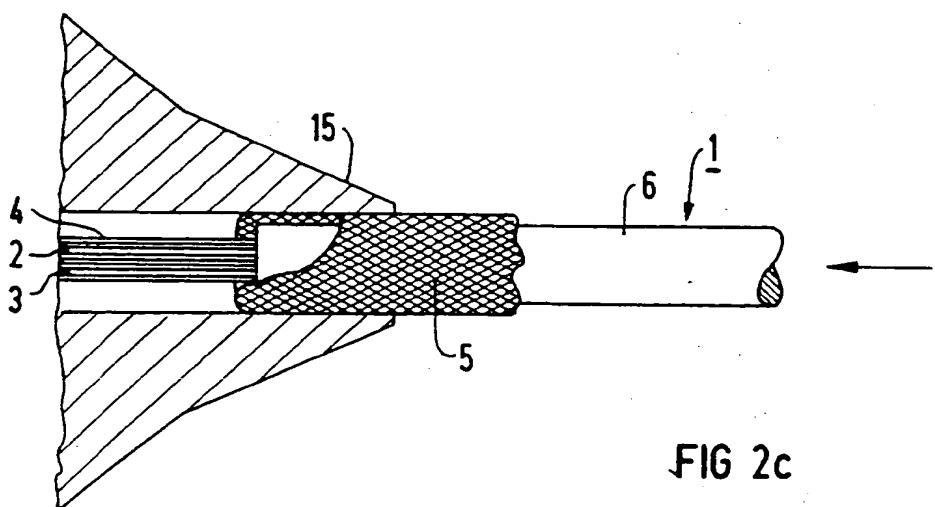


FIG 2c

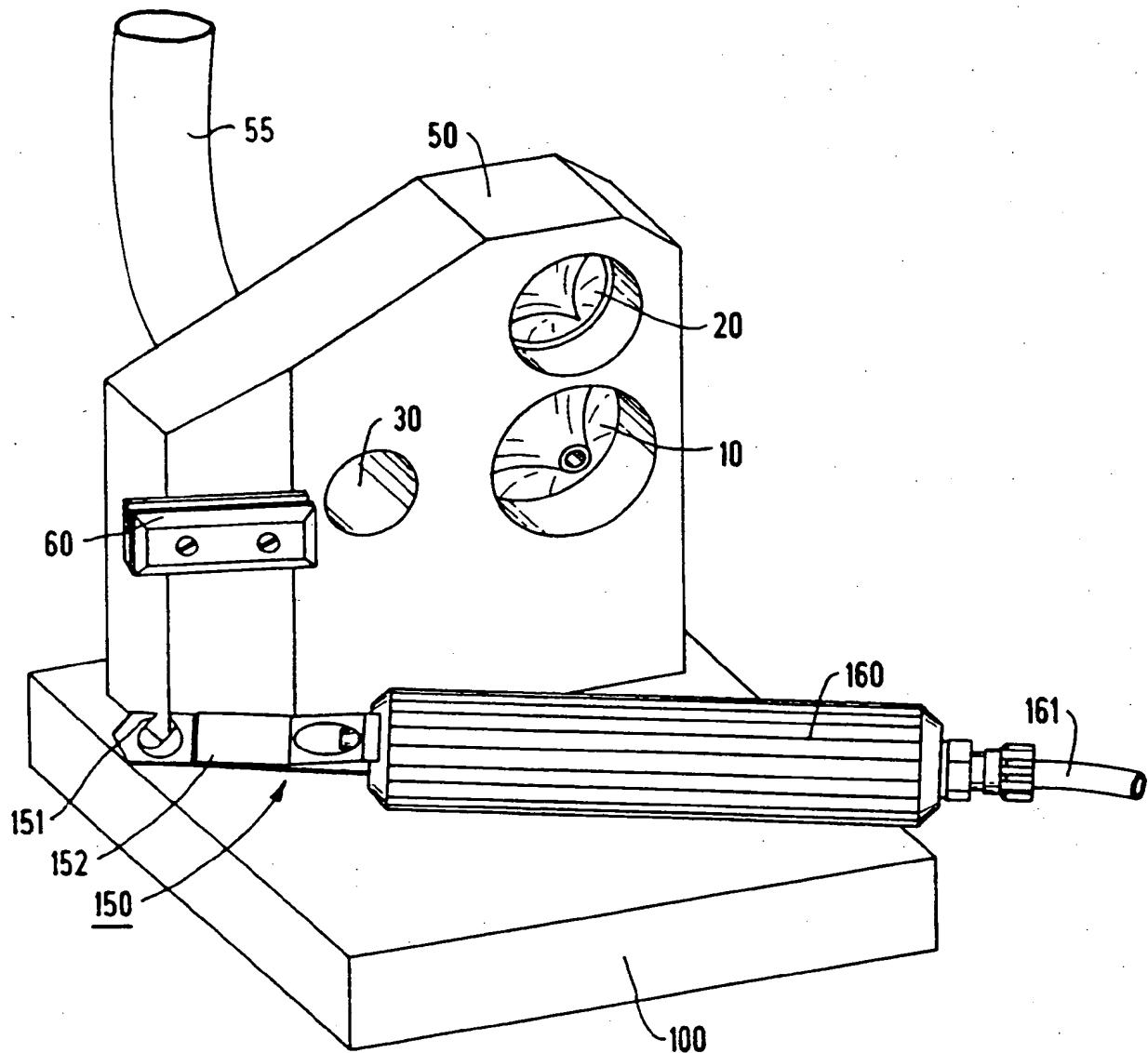


FIG 4